

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :
Koichi HATA et al. :
Serial No. NEW : Attn: APPLICATION BRANCH
Filed August 15, 2001 : Attorney Docket No. 2001_1146A
DATA TRANSMISSION APPARATUS
AND METHOD



CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Assistant Commissioner for Patents,
Washington, DC 20231

Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the dates of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2000-247328, filed August 17, 2000, and Japanese Patent Application No. 2000-395183, filed December 26, 2000, as acknowledged in the Declaration of this application.

Certified copies of said Japanese Patent Applications are submitted herewith.

Respectfully submitted,

Koichi HATA et al.

By

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Charles R. Watts", written over a horizontal line.

Charles R. Watts
Registration No. 33,142
Attorney for Applicants

CRW/asd
Washington, D.C. 20006-1021
Telephone (202) 721-8200
Facsimile (202) 721-8250
August 15, 2001

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-395183

出 願 人

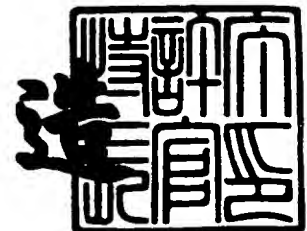
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2001年 7月 9日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 2032720082

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 1/66

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 畑 幸一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 宮崎 秋弘

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 松下通信工業株式会社内

【氏名】 井村 康治

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 松下通信工業株式会社内

【氏名】 井戸 大治

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100098291

【弁理士】

【氏名又は名称】 小笠原 史朗

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-247328

【出願日】 平成12年 8月17日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035367

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9405386

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ伝送装置およびデータ伝送方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信部から受信部へパケット単位でデータを伝送するデータ伝送装置であって、

前記送信部は、

各パケットに重要度を付与する重要度付与手段と、

重要度を付与したパケットを送信するパケット送信手段と、

前記受信部におけるパケットの受信状況を受信する受信状況受信手段と、

前記受信部からの再送要求に応じて、パケットを再送するパケット再送手段とを備え、

前記受信部は、

前記パケット送信手段から送信されたパケットを受信するパケット受信手段と、

前記パケット受信手段において検出されたパケットロス情報に基づき、前記受信状況を送信する受信状況送信手段と、

重要度の高いパケットのロスを検出したときに、前記再送要求を送信する再送要求送信手段とを備え、

前記重要度付与手段は、前記受信状況が悪いときには重要度の高いパケットが少なく、前記受信状況が良いときには重要度の高いパケットが多くなるように、重要度の付与方法を切り替えることを特徴とする、データ伝送装置。

【請求項 2】 前記受信状況送信手段は、前記パケット受信手段におけるパケットロス率を含んだ受信状況を送信し、

前記重要度付与手段は、前記パケットロス率が所定の値より大きいときには重要度の高いパケットの割合が少なく、前記パケットロス率が前記所定の値より小さいときには重要度の高いパケットの割合が多くなるように、重要度の付与方法を切り替えることを特徴とする、請求項 1 に記載のデータ伝送装置。

【請求項 3】 前記重要度付与手段は、動画像符号化データを含むパケットを、画像内符号化したデータを含む画像内符号化パケットと、画像間符号化した

データを含む画像間符号化パケットとに分類し、パケットの種類ごとに定めた重要度の付与方法を、前記受信状況に応じて切り替えることを特徴とする、請求項 1 に記載のデータ伝送装置。

【請求項 4】 前記重要度付与手段は、前記受信状況に応じて、
前記画像内符号化パケットに高い重要度を、前記画像間符号化パケットに低い重要度を付与する第 1 の重要度の付与方法と、

すべてのパケットに高い重要度を付与する第 2 の重要度の付与方法とを切り替えることを特徴とする、請求項 3 に記載のデータ伝送装置。

【請求項 5】 前記重要度付与手段は、前記受信状況に応じて、
前記画像内符号化パケットの一部に高い重要度を、残余のパケットに低い重要度を付与する第 1 の重要度の付与方法と、

前記画像内符号化パケットに高い重要度を、前記画像間符号化パケットに低い重要度を付与する第 2 の重要度の付与方法と、

すべてのパケットに高い重要度を付与する第 3 の重要度の付与方法とを切り替えることを特徴とする、請求項 3 に記載のデータ伝送装置。

【請求項 6】 送信部から受信部へパケット単位でデータを伝送するデータ伝送方法であって、

前記送信部は、

各パケットに重要度を付与する重要度付与ステップと、

重要度を付与したパケットを送信するパケット送信ステップと、

前記受信部におけるパケットの受信状況を受信する受信状況受信ステップと

前記受信部からの再送要求に応じて、パケットを再送するパケット再送ステップとを備え、

前記受信部は、

前記パケット送信ステップにおいて送信されたパケットを受信するパケット受信ステップと、

前記パケット受信ステップにおいて検出されたパケットロス情報に基づき、前記受信状況を送信する受信状況送信ステップと、

重要度の高いパケットのロスを検出したときに、前記再送要求を送信する再送要求送信ステップとを備え、

前記重要度付与ステップは、前記受信状況が悪いときには重要度の高いパケットが少なく、前記受信状況が良いときには重要度の高いパケットが多くなるように、重要度の付与方法を切り替えることを特徴とする、データ伝送方法。

【請求項 7】 前記受信状況送信ステップは、前記パケット受信ステップにおけるパケットロス率を含んだ受信状況を送信し、

前記重要度付与ステップは、前記パケットロス率が所定の値より大きいときには重要度の高いパケットの割合が少なく、前記パケットロス率が前記所定の値より小さいときには重要度の高いパケットの割合が多くなるように、重要度の付与方法を切り替えることを特徴とする、請求項 6 に記載のデータ伝送方法。

【請求項 8】 前記重要度付与ステップは、動画像符号化データを含むパケットを、画像内符号化データを含む画像内符号化パケットと、画像間符号化データを含む画像間符号化パケットとに分類し、パケットの種類ごとに定めた重要度の付与方法を、前記受信状況に応じて切り替えることを特徴とする、請求項 6 に記載のデータ伝送方法。

【請求項 9】 前記重要度付与ステップは、前記受信状況に応じて、前記画像内符号化パケットに高い重要度を、前記画像間符号化パケットに低い重要度を付与する第 1 の重要度の付与方法と、

すべてのパケットに高い重要度を付与する第 2 の重要度の付与方法とを切り替えることを特徴とする、請求項 8 に記載のデータ伝送方法。

【請求項 10】 前記重要度付与ステップは、前記受信状況に応じて、前記画像内符号化パケットの一部に高い重要度を、残余のパケットに低い重要度を付与する第 1 の重要度の付与方法と、

前記画像内符号化パケットに高い重要度を、前記画像間符号化パケットに低い重要度を付与する第 2 の重要度の付与方法と、

すべてのパケットに高い重要度を付与する第 3 の重要度の付与方法とを切り替えることを特徴とする、請求項 8 に記載のデータ伝送方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、パケット単位でデータを伝送するデータ伝送装置およびデータ伝送方法に関し、より特定のには、受信状況に応じて各パケットに重要度を付与し、重要度の高いパケットのみを再送するデータ伝送装置およびデータ伝送方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

画像や音声などのデータを実時間性を考慮して伝送する方法として、RTP (Realtime Transport Protocol) が、一般に用いられる。RTPの詳細は、"RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications", H. Schulzrinne, S. Casner, R. Frederik, and V. Jacobson, RFC1889, 1996. に記載されている。

【 0 0 0 3 】

図9は、RTPを用いたデータ伝送装置の構成を示すブロック図である。図9において、データ送信部50とデータ受信部60とは、協働して送信側アプリケーション1から受信側アプリケーション2へデータを伝送する。送信側アプリケーション1は、例えば、ビデオエンコーダや音声エンコーダなどであり、受信側アプリケーション2は、これに対応したビデオデコーダや音声デコーダなどである。

【 0 0 0 4 】

ヘッダ付加部51は、送信側アプリケーション1から出力されたパケットに、シーケンスナンバーやタイムスタンプなどを含んだヘッダを付加する。パケット送信部52は、ヘッダ付加後のデータパケット101を送信する。パケット受信部62は、受信したデータパケット101をパケット出力部61に対して出力する。パケット出力部61は、与えられたデータパケットを蓄積し、タイムスタンプを参照して、蓄積したパケットを受信側アプリケーション2に対して出力する。

【 0 0 0 5 】

一般の伝送路では、伝送誤りや輻輳によって、送信したパケットのうちいくつかは欠落する（以下、「パケットロス」という）。RTPでは、パケット受信部62が、受信したデータパケット101のシーケンスナンバーに生じた飛びを検出することにより、パケットロスを検出する。パケット受信部62におけるパケットの受信状況は、受信状況送信部63に通知される。受信状況送信部63は、受信したパケットの最大シーケンスナンバーや累積パケットロス数を含んだ受信状況報告パケット110（Receiver Reportパケット；以下、「RRパケット」という）を作成して送信する。受信状況受信部53は、受信したRRパケット110に含まれる受信状況を、送信側アプリケーション1やパケット送信部52に対して出力する。

【0006】

図10は、RTPによるデータ伝送のシーケンス図である。データ送信部50は、各パケット（図10に示す矢印）にシーケンスナンバー（SN）を付与して順次送信する。データ受信部60は、所定のタイミングでRRパケットを送信することにより、パケットの受信状況をデータ送信部50に通知する。

【0007】

また、RTPを拡張した方法として、各パケットに重要度を付与し、重要度の高いパケットのみを再送するデータ伝送方法（以下、「重要度付きRTP」という）も知られている。図11は、重要度付きRTPを用いたデータ伝送装置の構成を示すブロック図である。重要度付与部72は、ヘッダ付加後のパケットに、新たに高低2種類の重要度と第2のシーケンスナンバーとを付与する。第2のシーケンスナンバーは、重要度の高いパケットごとに更新される。すなわち、重要度の高いパケットの第2のシーケンスナンバーは直前のパケットの値に1を加えた値であり、重要度の低いパケットの第2のシーケンスナンバーは直前のパケットの値と同じである。パケット送信部73は、重要度付与後のデータパケット100を送信する。

【0008】

重要度判定部82は、第2のシーケンスナンバーを用いて重要度の高いパケットのロスを検出し、その旨を再送要求送信部85へ通知する。再送要求送信部8

5は、再送すべきパケットを指定した再送要求パケット120 (Negative Acknowledge パケット; 以下、「NACKパケット」という)を送信する。再送要求受信部75は、NACKパケット120を受信し、再送パケット供給部76に再送すべきパケットを通知する。再送パケット供給部76は、重要度付与後のパケットのうち重要度の高いパケットを再送用に蓄積しており、再送要求受信部75から通知されたパケットを重要度付与部72に出力する。このように重要度付きRTPでは、重要度の高いパケットのみが、再送処理の対象となる。

【0009】

図12は、重要度付きRTPによるデータ伝送のシーケンス図である。図12において、SNおよびSSNは、それぞれ、シーケンスナンバーおよび第2のシーケンスナンバーを表す。また、「P=1」は重要度の高いパケットを、「P=0」は重要度の低いパケットを表す。例えば、図12に示す例では、シーケンスナンバーが3であるパケットとシーケンスナンバーが4であるパケットが欠落したとき、前者は重要度が低いので再送されないが、後者は重要度が高いので再送される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した方法では、伝送路の状態が悪くパケットロスが多発しているときも、伝送路の状態が良くパケットロスがほとんど発生していないときも、パケットには一定の割合で高い重要度と低い重要度とが付与される。このため、伝送路の状態が悪くパケットロスが多発しているときでも、重要度の高いパケットが再送され、データ伝送量がさらに増加する。一方、伝送路の状態が良くほとんどパケットロスが発生しないときには、伝送容量に余裕があるにもかかわらず、ある一定の割合で重要度の高いパケットが発生し、重要度の高いパケットが欠落した場合にのみ再送処理が行われる。このように上述した方法では、パケットの受信状況を考慮することなくパケットに重要度を付与しているので、伝送容量の範囲内で効率的にデータを伝送することができないという問題がある。

【0011】

それ故に、本発明は、受信状況に応じて各パケットに対する重要度の付与方法を切り替えることにより、効率的にデータを伝送するデータ伝送装置およびデータ伝送方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段および発明の効果】

第 1 の発明は、送信部から受信部へパケット単位でデータを伝送するデータ伝送装置であって、

送信部は、

各パケットに重要度を付与する重要度付与手段と、

重要度を付与したパケットを送信するパケット送信手段と、

受信部におけるパケットの受信状況を受信する受信状況受信手段と、

受信部からの再送要求に応じて、パケットを再送するパケット再送手段とを備え、

受信部は、

パケット送信手段から送信されたパケットを受信するパケット受信手段と、

パケット受信手段において検出されたパケットロス情報に基づき、受信状況を送信する受信状況送信手段と、

重要度の高いパケットのロスを検出したときに、再送要求を送信する再送要求送信手段とを備え、

重要度付与手段は、受信状況が悪いときには重要度の高いパケットが少なく、受信状況が良いときには重要度の高いパケットが多くなるように、重要度の付与方法を切り替えることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

このような第 1 の発明によれば、重要度の高いパケットは、受信部におけるパケットの受信状況が悪いときには少なく、受信状況が良いときには多く発生する。このように受信状況に応じて再送されるデータ量を制御することにより、許容された伝送容量の範囲内で効率的にデータ伝送を行うことができる。

【 0 0 1 4 】

第 2 の発明は、第 1 の発明において、受信状況送信手段は、パケット受信手段

におけるパケットロス率を含んだ受信状況を送信し、

重要度付与手段は、パケットロス率が所定の値より大きいときには重要度の高いパケットの割合が少なく、パケットロス率が所定の値より小さいときには重要度の高いパケットの割合が多くなるように、重要度の付与方法を切り替えることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

このような第2の発明によれば、送信部は、受信部におけるパケットの受信状況を表す典型的なパラメータであるパケットロス率を用いて、重要度の付与方法を切り替えることができる。

【 0 0 1 6 】

第3の発明は、第1の発明において、重要度付与手段は、動画像符号化データを含むパケットを、画像内符号化したデータを含む画像内符号化パケットと、画像間符号化したデータを含む画像間符号化パケットとに分類し、パケットの種類ごとに定めた重要度の付与方法を、受信状況に応じて切り替えることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

このような第3の発明によれば、動画像符号化データを伝送する場合に、パケットは、再生画像に及ぼす影響を考慮して2種類に分類され、各パケットの重要度は、受信部におけるパケットの受信状況とパケットの種類に応じて決定される。このように受信状況に応じて再送されるデータ量を制御することにより、許容された伝送容量の範囲内で効率的にデータ伝送を行い、再生画像の画質劣化を防ぐことができる。

【 0 0 1 8 】

第4の発明は、第3の発明において、重要度付与手段は、受信状況に応じて、画像内符号化パケットに高い重要度を、画像間符号化パケットに低い重要度を付与する第1の重要度の付与方法と、

すべてのパケットに高い重要度を付与する第2の重要度の付与方法とを切り替えることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

このような第 4 の発明によれば、動画像符号化データを伝送する場合に、再生画像に及ぼす影響を考慮してパケットを 2 種類に分類し、重要度の付与方法を 2 通りに切り替えることにより、再生画像の画質劣化を防ぐことができる。

【 0 0 2 0 】

第 5 の発明は、第 3 の発明において、重要度付与手段は、受信状況に応じて、画像内符号化パケットの一部に高い重要度を、残余のパケットに低い重要度を付与する第 1 の重要度の付与方法と、

画像内符号化パケットに高い重要度を、画像間符号化パケットに低い重要度を付与する第 2 の重要度の付与方法と、

すべてのパケットに高い重要度を付与する第 3 の重要度の付与方法とを切り替えることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

このような第 5 の発明によれば、動画像符号化データを伝送する場合に、再生画像に及ぼす影響を考慮してパケットを 2 種類に分類し、重要度の付与方法を 3 通りに切り替えることにより、再生画像の画質劣化を防ぐことができる。

【 0 0 2 2 】

第 6 の発明は、送信部から受信部へパケット単位でデータを伝送するデータ伝送方法であって、

送信部は、

各パケットに重要度を付与する重要度付与ステップと、

重要度を付与したパケットを送信するパケット送信ステップと、

受信部におけるパケットの受信状況を受信する受信状況受信ステップと、

受信部からの再送要求に応じて、パケットを再送するパケット再送ステップとを備え、

受信部は、

パケット送信ステップにおいて送信されたパケットを受信するパケット受信ステップと、

パケット受信ステップにおいて検出されたパケットロス情報に基づき、受信状況を送信する受信状況送信ステップと、

重要度の高いパケットのロスを検出したときに、再送要求を送信する再送要求送信ステップとを備え、

重要度付与ステップは、受信状況が悪いときには重要度の高いパケットが少なく、受信状況が良いときには重要度の高いパケットが多くなるように、重要度の付与方法を切り替えることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

このような第6の発明によれば、重要度の高いパケットは、受信部におけるパケットの受信状況が悪いときには少なく、受信状況が良いときには多く発生する。このように受信状況に応じて再送されるデータ量を制御することにより、許容された伝送容量の範囲内で効率的にデータ伝送を行うことができる。

【 0 0 2 4 】

第7の発明は、第6の発明において、受信状況送信ステップは、パケット受信ステップにおけるパケットロス率を含んだ受信状況を送信し、

重要度付与ステップは、パケットロス率が所定の値より大きいときには重要度の高いパケットの割合が少なく、パケットロス率が所定の値より小さいときには重要度の高いパケットの割合が多くなるように、重要度の付与方法を切り替えることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

このような第7の発明によれば、送信部は、受信部におけるパケットの受信状況を表す典型的なパラメータであるパケットロス率を用いて、重要度の付与方法を切り替えることができる。

【 0 0 2 6 】

第8の発明は、第6の発明において、重要度付与ステップは、動画像符号化データを含むパケットを、画像内符号化データを含む画像内符号化パケットと、画像間符号化データを含む画像間符号化パケットとに分類し、パケットの種類ごとに定めた重要度の付与方法を、受信状況に応じて切り替えることを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

このような第8の発明によれば、動画像符号化データを伝送する場合に、パケットは、再生画像に及ぼす影響を考慮して2種類に分類され、各パケットの重要

度は、受信部におけるパケットの受信状況とパケットの種類に応じて決定される。このように受信状況に応じて再送されるデータ量を制御することにより、許容された伝送容量の範囲内で効率的にデータ伝送を行い、再生画像の画質劣化を防ぐことができる。

【 0 0 2 8 】

第 9 の発明は、第 8 の発明において、重要度付与ステップは、受信状況に応じて、

画像内符号化パケットに高い重要度を、画像間符号化パケットに低い重要度を付与する第 1 の重要度の付与方法と、

すべてのパケットに高い重要度を付与する第 2 の重要度の付与方法とを切り替えることを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

このような第 9 の発明によれば、動画像符号化データを伝送する場合に、再生画像に及ぼす影響を考慮してパケットを 2 種類に分類し、重要度の付与方法を 2 通りに切り替えることにより、再生画像の画質劣化を防ぐことができる。

【 0 0 3 0 】

第 1 0 の発明は、第 8 の発明において、重要度付与ステップは、受信状況に応じて、

画像内符号化パケットの一部に高い重要度を、残余のパケットに低い重要度を付与する第 1 の重要度の付与方法と、

画像内符号化パケットに高い重要度を、画像間符号化パケットに低い重要度を付与する第 2 の重要度の付与方法と、

すべてのパケットに高い重要度を付与する第 3 の重要度の付与方法とを切り替えることを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

このような第 1 0 の発明によれば、動画像符号化データを伝送する場合に、再生画像に及ぼす影響を考慮してパケットを 2 種類に分類し、重要度の付与方法を 3 通りに切り替えることにより、再生画像の画質劣化を防ぐことができる。

【 0 0 3 2 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の実施形態に係るデータ伝送装置の構成を示すブロック図である。このデータ伝送装置は、データ送信部 1 0 とデータ受信部 2 0 とから構成され、重要度付き R T P を用いて送信側アプリケーション 1 から受信側アプリケーション 2 へデータを伝送する。データ送信部 1 0 は、ヘッダ付加部 1 1、重要度付与制御部 1 2、第 1 から第 3 の重要度付与部 1 3 a ~ c、パケット送信部 1 4、受信状況受信部 1 5、再送要求受信部 1 6、および、再送パケット供給部 1 7 を備える。データ受信部 2 0 は、パケット出力部 2 1、重要度判定部 2 2、パケット受信部 2 3、受信状況送信部 2 4、および、再送要求送信部 2 5 を備える。

【0 0 3 3】

送信側アプリケーション 1 から受信側アプリケーション 2 へのデータ伝送は、概ね、次のように行われる。ヘッダ付加部 1 1 は、送信側アプリケーション 1 から出力されたパケットに、シーケンスナンバーやタイムスタンプなどを含んだヘッダを付加する。重要度付与制御部 1 2 は、ヘッダ付加後のパケットを第 1 から第 3 の重要度付与部 1 3 a ~ c のいずれかに対して出力する。第 1 から第 3 の重要度付与部 1 3 a ~ c は、後述するように、それぞれ異なる方法で各パケットに高い重要度または低い重要度のいずれかを付与する。パケット送信部 1 4 は、重要度付与後のデータパケット 1 0 0 を送信する。

【0 0 3 4】

パケット受信部 2 3 は、パケット送信部 1 4 からデータパケット 1 0 0 を受信する。受信されたデータパケット 1 0 0 は、重要度判定部 2 2 を経て、パケット出力部 2 1 に供給される。パケット出力部 2 1 は、与えられたデータパケット 1 0 0 を蓄積し、タイムスタンプによって指定された時刻に、蓄積したパケットを受信側アプリケーション 2 に対して出力する。重要度判定部 2 2 は、重要度の高いパケットのロスを検出し、再送要求送信部 2 5 に通知する。再送要求送信部 2 5 は、再送すべきパケットを指定した N A C K パケット 1 2 0 を送信する。

【0 0 3 5】

再送要求受信部 1 6 は、受信した N A C K パケット 1 2 0 に基づき、再送すべきパケットを再送パケット供給部 1 7 に指示する。再送パケット供給部 1 7 は、

第1から第3の重要度付与部13a～cによって高い重要度を付与されたパケットを再送用に蓄積しており、指示されたパケットを重要度付与制御部12に対して出力する。

【0036】

パケット受信部23は、受信したデータパケット100を重要度判定部22へ出力するとともに、パケットロスを検出して受信状況送信部24に通知する。受信状況送信部24は、通知されたパケットロス情報に基づきRRパケット110を作成して送信する。受信状況受信部15は、受信したRRパケット110からパケットロス率200を取り出し、重要度付与制御部12に対して出力する。重要度付与制御部12は、パケットロス率200に基づき、ヘッダ付加部11および再送パケット供給部17から供給されたパケットの出力先を切り替える。

【0037】

以下、本実施形態に係るデータ伝送装置の詳細を説明する。

【0038】

送信側アプリケーション1は、MPEG4やH.263などの動画像符号化アプリケーションであるとする。送信側アプリケーション1は、動画像に対して画像内符号化または画像間符号化のいずれかを適用して符号化データを求め、求めた符号化データをパケットに分割する。パケットは、画像内符号化したデータを含む「画像内符号化パケット」と画像間符号化したデータを含む「画像間符号化パケット」とに分類される。両者を比較すると、画像内符号化パケットは、画像間符号化パケットに比べて再生画像の画質に大きな影響を与えるので、画像間符号化パケットに比べて重要である。このようなパケットの特性は、送信側アプリケーション1からパケットに付随して出力されるものとする。

【0039】

本実施形態では、画像内符号化したフレームに対応したパケットを画像内符号化パケットとし、画像間符号化したフレームに対応したパケットを画像間符号化パケットとして扱うこととする。これに代えて例えば、画像内符号化したブロックを一定の数以上または一定の割合以上含むパケットを画像内符号化パケットとし、それ以外のパケットを画像間符号化パケットとして扱うこととしてもよい。

【0040】

図2は、重要度付与後のデータパケット100のフォーマットを示す図である。図2において、ペイロードPLは、送信側アプリケーション1から出力されたパケットデータである。ペイロードタイプPLTは、重要度付きRTPを用いていることを表す。シーケンスナンバーSNは、データパケットごとに1ずつ増加する番号である。タイムスタンプTSは、パケットが受信側アプリケーション2において使用される時刻を表す。送信側識別子SSRCは、データ送信部10を識別する識別子である。重要度Pはパケットの重要度を表し、値1は重要度が高いことを、値0は重要度が低いことを表す。第2のペイロードタイプPLT2は、重要度付きRTPを用いて伝送されるデータの種類を表す。第2のシーケンスナンバーSSNは、重要度の高いパケットごとに1ずつ増加する番号である。すなわち、重要度の高いパケットの第2のシーケンスナンバーは直前のパケットの値に1を加えた値であり、重要度の低いパケットの第2のシーケンスナンバーは直前のパケットの値と同じである。

【0041】

ヘッダ付加部11は、送信側アプリケーション1から出力されたパケットにヘッダを付加し、ヘッダの先頭から送信側識別子までのフィールドに値を設定する。ヘッダ付加後のパケットは、重要度付与制御部12によって第1から第3の重要度付与部13a～cのいずれかに出力される。

【0042】

第1から第3の重要度付与部13a～cは、図3に示すように、各パケットに重要度を付与する。すなわち、第1の重要度付与部13aは、与えられたパケットが画像内符号化パケットであれば、その半分に高い重要度を付与し、残りの半分には低い重要度を付与する。第1の重要度付与部13aは、画像間符号化パケットには低い重要度を付与する。第2の重要度付与部13bは、画像内符号化パケットには高い重要度を、画像間符号化パケットには低い重要度をそれぞれ付与する。第3の重要度付与部13cは、すべてのパケットに高い重要度を付与する。第1から第3の重要度付与部13a～cは、付与した重要度に応じて、第2のシーケンスナンバーを付与する。

【0043】

パケット送信部14は、第1から第3の重要度付与部13a～cから出力された、重要度付与後のデータパケット100を送信する。データパケット100は、例えば、UDP (User Datagram Protocol) モジュール (図示せず) を用いてインターネット経由で伝送される。

【0044】

データパケット100を受信したとき、パケット出力部21およびパケット受信部23は、上述したように動作する。重要度判定部22は、重要度と第2のシーケンスナンバーとを用いて、重要度の高いパケットのロスを検出し、その旨を再送要求送信部25に通知する。重要度判定部22は、第2のシーケンスナンバーが先に受信したパケットと2以上異なる重要度の高いパケット、または、第2のシーケンスナンバーが先に受信したパケットと異なる重要度の低いパケットを検出したときに、重要度の高いパケットのロスが発生したと判断する。

【0045】

再送要求送信部25は、重要度判定部22からの通知に基づき、再送すべきパケットを指定したNACKパケット120を作成する。図4は、NACKパケットのフォーマットを示す図である。図4において、パケットタイプPTは、パケットの種類を表す。パケット長Lは、パケットの長さを表す。受信側識別子SSRC_Rは、データ受信部20を識別する識別子である。送信側識別子SSRCは、データパケット100の送信元、すなわち、データ送信部10を識別する識別子である。第2のシーケンスナンバーSSNは、再送すべきパケットの第2のシーケンスナンバーを表す。なお、図4に示すNACKパケットは再送すべきパケットを1つだけ指定するが、他のデータに適当なフィールドを設け、複数のパケットを同時に指定することとしてもよい。

【0046】

再送要求送信部25は、作成したNACKパケット120を送信する。NACKパケット120は、データパケット100と同様に、UDPモジュール (図示せず) などを用いてインターネット経由で伝送される。

【0047】

NACKパケット120を受信したとき、再送要求受信部16および再送パケット供給部17は、上述したように動作する。第1から第3の重要度付与部13a～cおよびパケット送信部14は、再送パケット供給部17から供給されたパケットに対して、ヘッダ付加部11から供給されたパケットと同じ処理を行う。これにより、NACKパケット120によって指定された重要度の高いパケットが再送される。

【0048】

パケット受信部23は、受信したデータパケット100のシーケンスナンバーに生じた飛びを検出することにより、パケットロスを検出する。パケット受信部23は、シーケンスナンバーが直前のパケットより2以上異なるパケットを検出したときに、パケットロスが発生したと判断する。パケット受信部23は、パケットの受信およびパケットロスの検出を受信状況送信部24に通知する。

【0049】

受信状況送信部24は、通知された情報に基づき累積パケットロス数やパケットロス率を算出し、算出した値を含んだRRパケット110を作成する。図5は、RRパケット110のフォーマットを示す図である。パケットタイプPT、パケット長L、受信側識別子SSRC_Rおよび送信側識別子SSRCは、NACKパケット120と同じである。累積パケットロス数CNPL (Cumulative Number of Packets Lost) およびパケットロス率FL (Fraction Lost) は、受信状況送信部24で算出した値である。受信シーケンスナンバーの最大値EHSNR (Extended Highest Sequence Number Received) は、直前に受信したパケットのシーケンスナンバーを表す。到着時間間隔のジッタIJ (Interarrival Jitter) は、伝送路の遅延時間のジッタを表し、直前SRのタイムスタンプLSR (Last SR) と直前SRからの遅延時間DLSR (Delay since Last SR) は伝送路の往復遅延時間を計測するために使用される。なお、各フィールドの詳細は、上述した文献(RFC1889)に記載されている。

【0050】

受信状況送信部24は、作成したRRパケット110を送信する。RRパケット110は、データパケット100と同様に、UDPモジュール(図示せず)な

どを用いてインターネット経由で伝送される。受信状況受信部 1 5 は、受信した RR パケット 1 1 0 からパケットロス率 2 0 0 を取り出し、重要度付与制御部 1 2 に対して出力する。

【 0 0 5 1 】

重要度付与制御部 1 2 は、パケットロス率 2 0 0 に基づき、ヘッダ付加部 1 1 および再送パケット供給部 1 7 から供給されたパケットの出力先を切り替える。パケットロス率 2 0 0 の値を X (%) とし、パケットの出力先切り替えのためのしきい値を T 1、T 2 とする。重要度付与制御部 1 2 は、X が T 1 以上であれば第 1 の重要度付与部 1 3 a に、X が T 2 以上 T 1 未満であれば第 2 の重要度付与部 1 3 b に、X が T 2 未満であれば第 3 の重要度付与部 1 3 c に、供給されたパケットを出力する。例えば、T 1 が 7 0 % で T 2 が 3 0 % である場合、重要度付与制御部 1 2 は、X が 7 0 % 以上であれば第 1 の重要度付与部 1 3 a に、X が 3 0 % 以上 7 0 % 未満であれば第 2 の重要度付与部 1 3 b に、X が 3 0 % 未満であれば第 3 の重要度付与部 1 3 c に、供給されたパケットを出力する。これにより、受信したパケットロス率に基づき、パケットに対する重要度の付与方法が切り替えられる。

【 0 0 5 2 】

図 6 は、RR パケット 1 1 0 を受信したデータ送信部 1 0 において、重要度の付与方法が切り替えられる様子を示す図である。図 6 では図面の簡略化のため、RR パケット 1 1 0 のみが示されている。データ受信部 2 0 は、所定のタイミングでパケットロス率を含んだ RR パケット 1 1 0 を送信し、データ送信部 1 0 は、パケットロス率に基づき、パケットに対する重要度の付与方法を切り替える。重要度の付与方法は、パケットロス率が高いときには重要度の多いパケットが少なくなり、パケットロス率が低い時には重要度の多いパケットが少なくなるように切り替えられる。したがって、パケットロス率が高いときには、パケットの再送が抑制され、データ伝送量が減少する。一方、パケットロス率が低いときには、パケットの再送が許容され、データ伝送量が増加する。このように受信状況に応じて重要度の付与方法を切り替えて、再送されるデータ量を制御することにより、許容された伝送容量の範囲内で動画像符号化データを効率的に伝送し、再生

画像の画質劣化を防ぐことができる。

【 0 0 5 3 】

以上に示すように、本実施形態に係るデータ伝送装置では、パケットの受信状況に応じて、送信側で重要度の付与方法を切り替えることにより、受信状況が悪いときには重要度の高いパケットを少なくし、受信状況が良いときには重要度の高いパケットを多くする。これにより、再送されるデータ量を制御し、許容された伝送容量の範囲内で効率的にデータを伝送することができる。

【 0 0 5 4 】

なお、本実施形態に係るデータ伝送装置は、第1から第3の重要度付与部を備え、重要度の付与方法を3通りに切り替えることとしたが、重要度付与部の構成はこれに限るものではない。例えば、図7に示すように、データ伝送装置は第1および第2の重要度付与部33a、33bを備え、これらの重要度付与部は図8に示すテーブルに従って動作することとしてもよい。

【 0 0 5 5 】

また、パケットの特性は、送信側アプリケーションから出力されることとしたが、データ送信部によって算出されることとしてもよい。例えば、RTPを用いて画像符号化データを伝送する場合には、パケット内の特定のビットを参照することにより、パケットの特性を容易に求めることができる。

【 0 0 5 6 】

また、伝送されるデータは任意のデータでよく、パケットの分類方法も任意であってよい。例えば、周波数方向に階層的に符号化した画像符号化データを伝送する場合には、低周波成分を含むパケットを画像内符号化パケットに、高周波成分を含むパケットを画像間符号化パケットに割り当てて同様の方法を適用することができる。音声データを伝送する場合には、有効な音を含むパケットを画像内符号化パケットに、無音部分を多く含むパケットを画像間符号化パケットに割り当てて同様の方法を適用することができる。また、パケットの特性を参照することなく、重要度を付与することとしてもよい。

【 0 0 5 7 】

また、本実施形態では、通信プロトコルとしてRTPを用いたが、他の通信プ

ロトコルを用いても、同じ特徴を有するデータ伝送装置を構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態に係るデータ伝送装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】

重要度付き RTP におけるデータパケットのフォーマットを示す図である。

【図 3】

本発明の実施形態に係るデータ伝送装置の重要度付与部における処理内容を示すテーブルである。

【図 4】

重要度付き RTP における NACK パケットのフォーマットを示す図である。

【図 5】

重要度付き RTP における RR パケットのフォーマットを示す図である。

【図 6】

本発明の実施形態に係るデータ伝送装置において、重要度の付与方法が切り替えられる様子を示す図である。

【図 7】

本発明の実施形態の変形例に係るデータ伝送装置の構成を示すブロック図である。

【図 8】

本発明の実施形態の変形例に係るデータ伝送装置の重要度付与部における処理内容を示すテーブルである。

【図 9】

RTP を用いた従来のデータ伝送装置の構成を示すブロック図である。

【図 1 0】

RTP によるデータ伝送のシーケンス図である。

【図 1 1】

重要度付き RTP を用いた従来のデータ伝送装置の構成を示すブロック図であ

る。

【図 1 2】

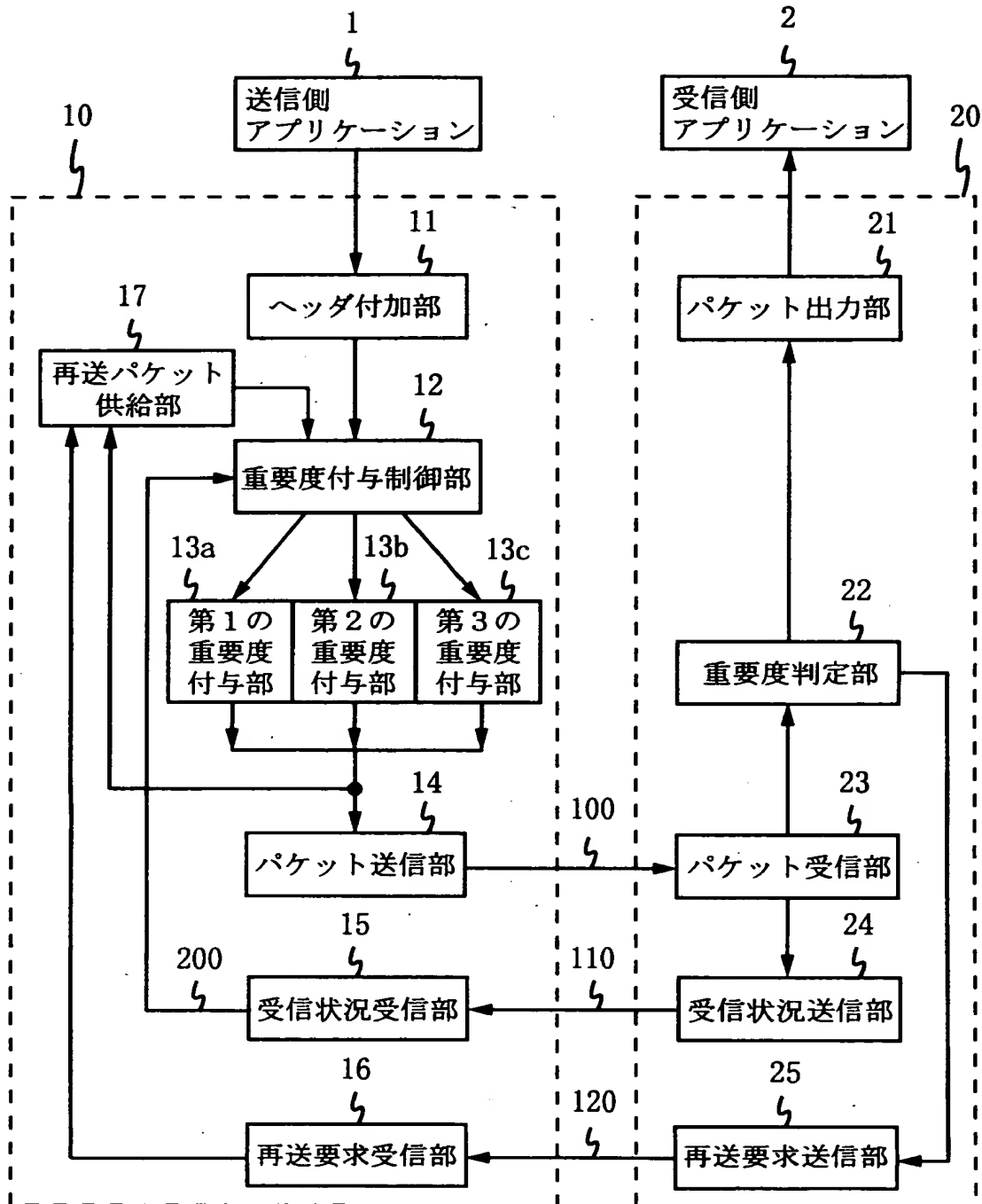
重要度付き R T P によるデータ伝送のシーケンス図である。

【符号の説明】

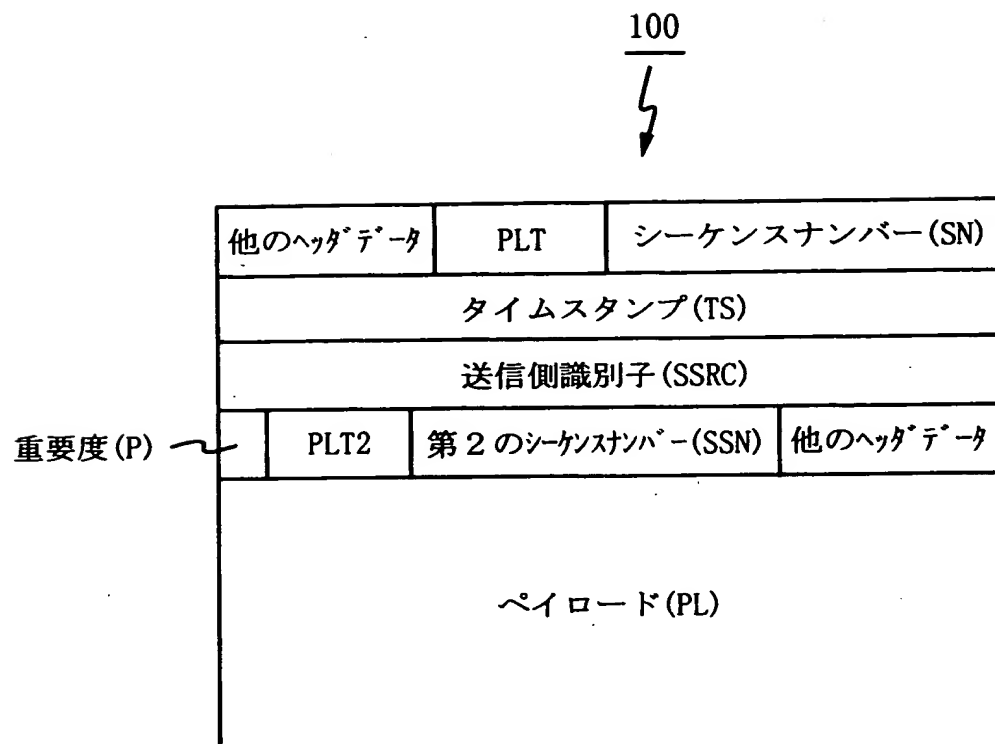
- 1 …送信側アプリケーション
- 2 …受信側アプリケーション
- 1 0、3 0 …データ送信部
- 1 1 …ヘッダ付加部
- 1 2 …重要度付与制御部
- 1 3 a ～ c、3 3 a ～ b …重要度付与部
- 1 4 …パケット送信部
- 1 5 …受信状況受信部
- 1 6 …再送要求受信部
- 1 7 …再送パケット供給部
- 2 0 …データ受信部
- 2 1 …パケット出力部
- 2 2 …重要度判定部
- 2 3 …パケット受信部
- 2 4 …受信状況送信部
- 2 5 …再送要求送信部
- 1 0 0 …データパケット
- 1 1 0 …R R パケット
- 1 2 0 …N A C K パケット
- 2 0 0 …パケットロス率

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【図 3】

重要度 付与部の種類	パケットの 種類	画像内符号化パケット	画像間符号化パケット
第 1 の重要度付与部		半分に高い重要度を付与 残り半分に低い重要度を付与	低い重要度を付与
第 2 の重要度付与部		高い重要度を付与	低い重要度を付与
第 3 の重要度付与部		高い重要度を付与	高い重要度を付与

【図 4】

120
↓

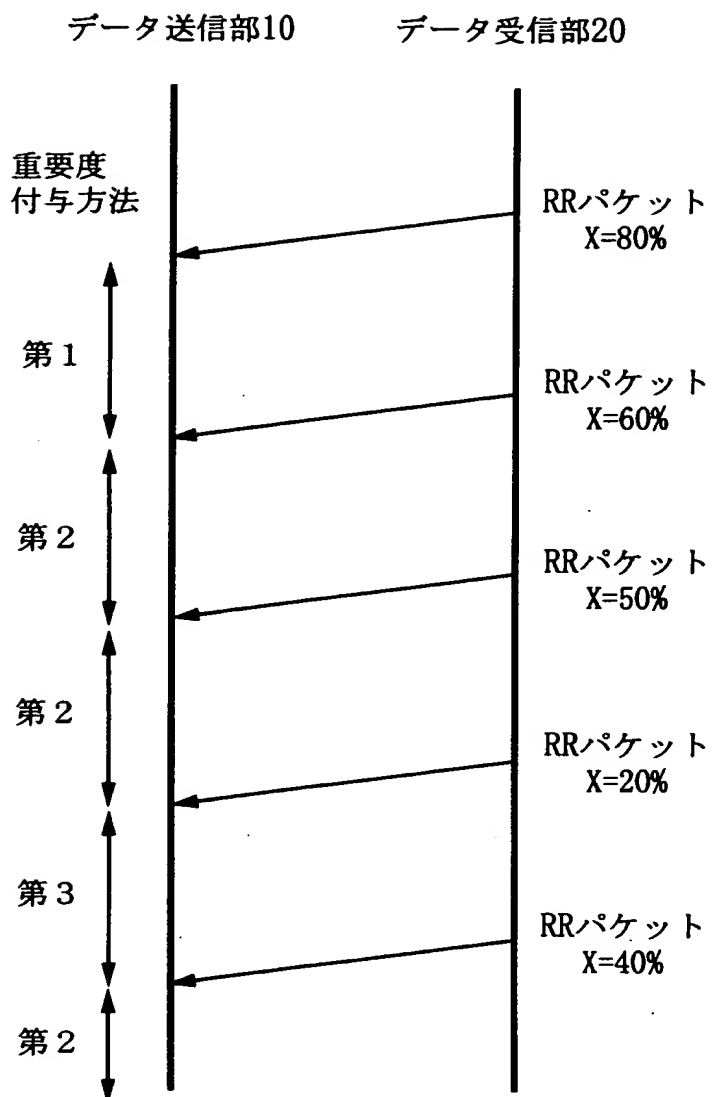
他のヘッダデータ	PT	パケット長 (L)
受信側識別子 (SSRC_R)		
送信側識別子 (SSRC)		
第 2 のシーケンス番号 (SSN)	他のデータ	

【図 5】

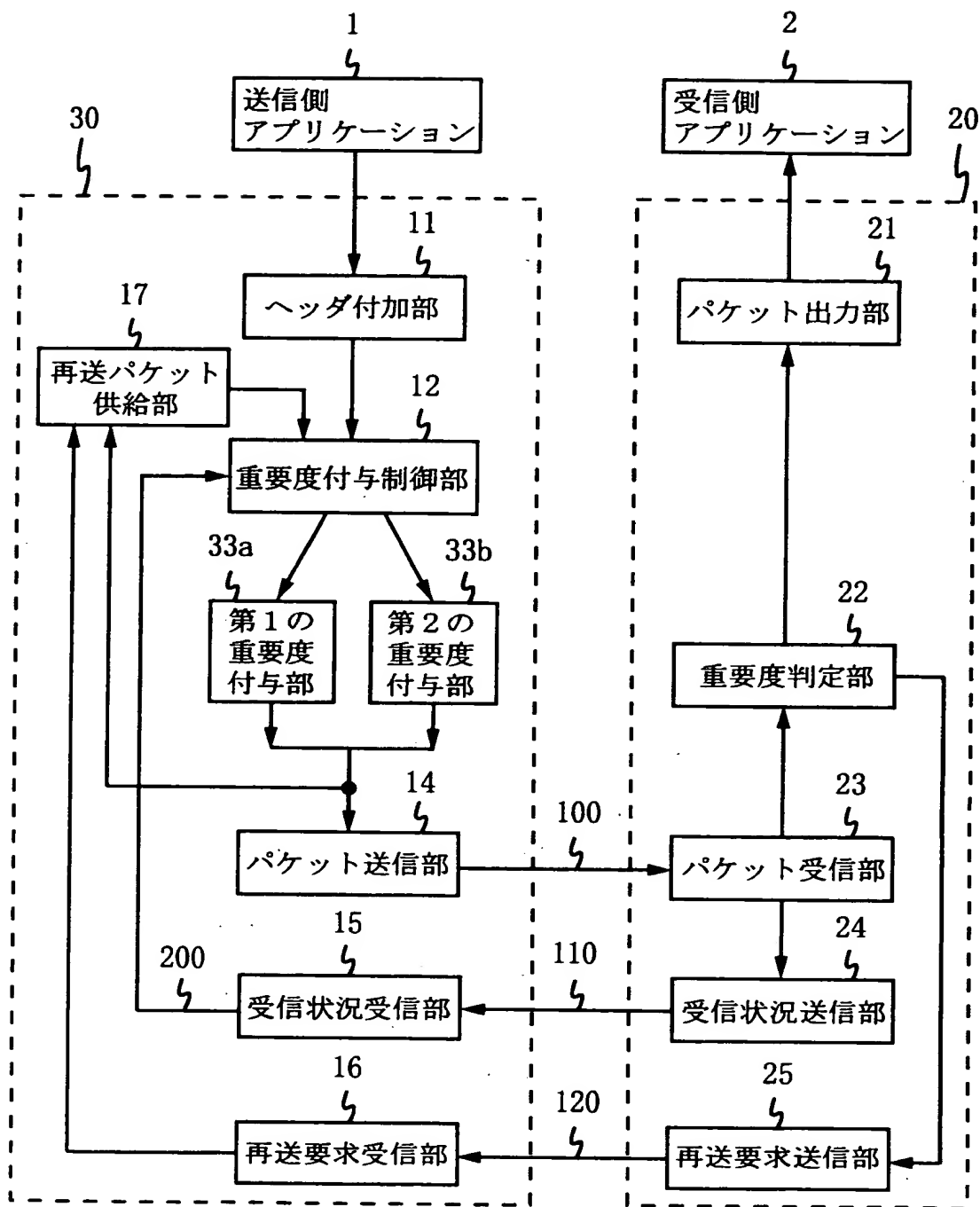
110
↓

他のヘッダデータ	PT	パケット長 (L)
受信側識別子 (SSRC_R)		
送信側識別子 (SSRC)		
パケットロス率 (FL)	累積ロスパケット数 (CNPL)	
受信シーケンスナンバーの最大値 (EHSNR)		
到着時間間隔のジッタ (IJ)		
直前SRのタイムスタンプ (LSR)		
直前SRからの遅延時間 (DLSR)		

【図 6】



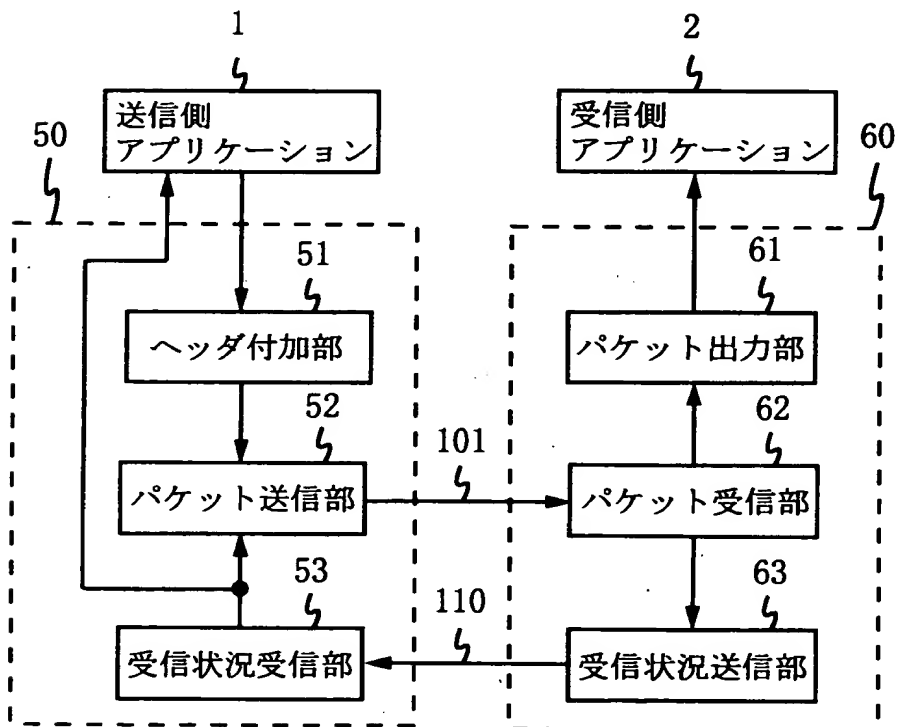
【図 7】



【図 8】

重要度 付与部の種類	パケットの 種類	画像内符号化パケット	画像間符号化パケット
第 1 の重要度付与部		高い重要度を付与	低い重要度を付与
第 2 の重要度付与部		高い重要度を付与	高い重要度を付与

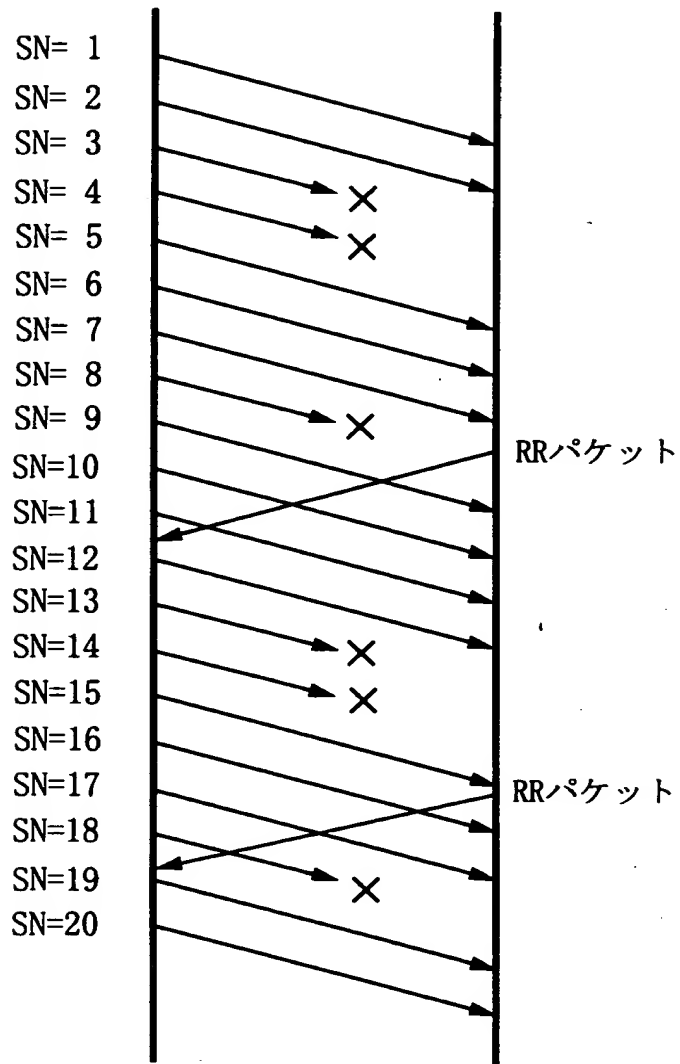
【図 9】



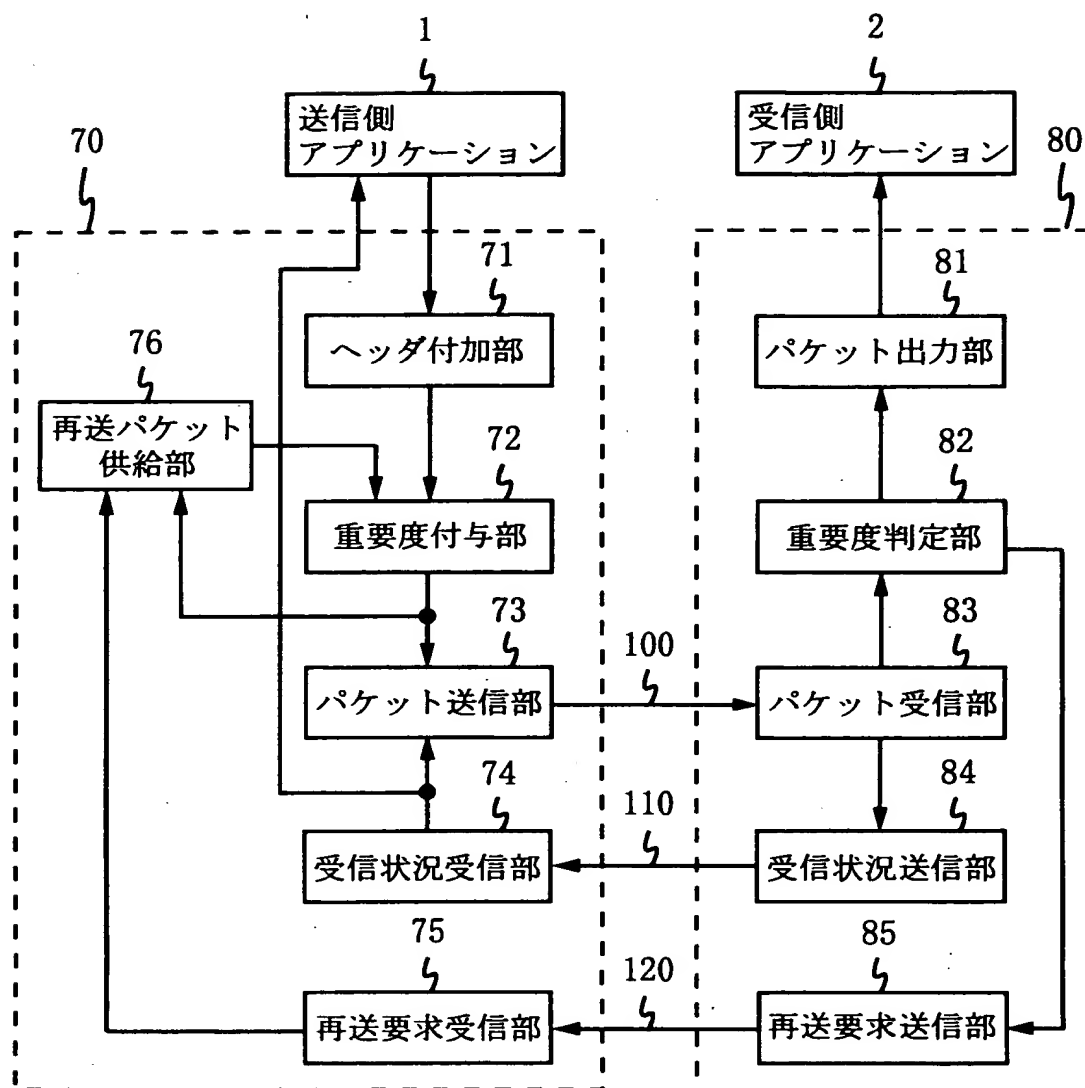
【図 1 0】

データ送信部50

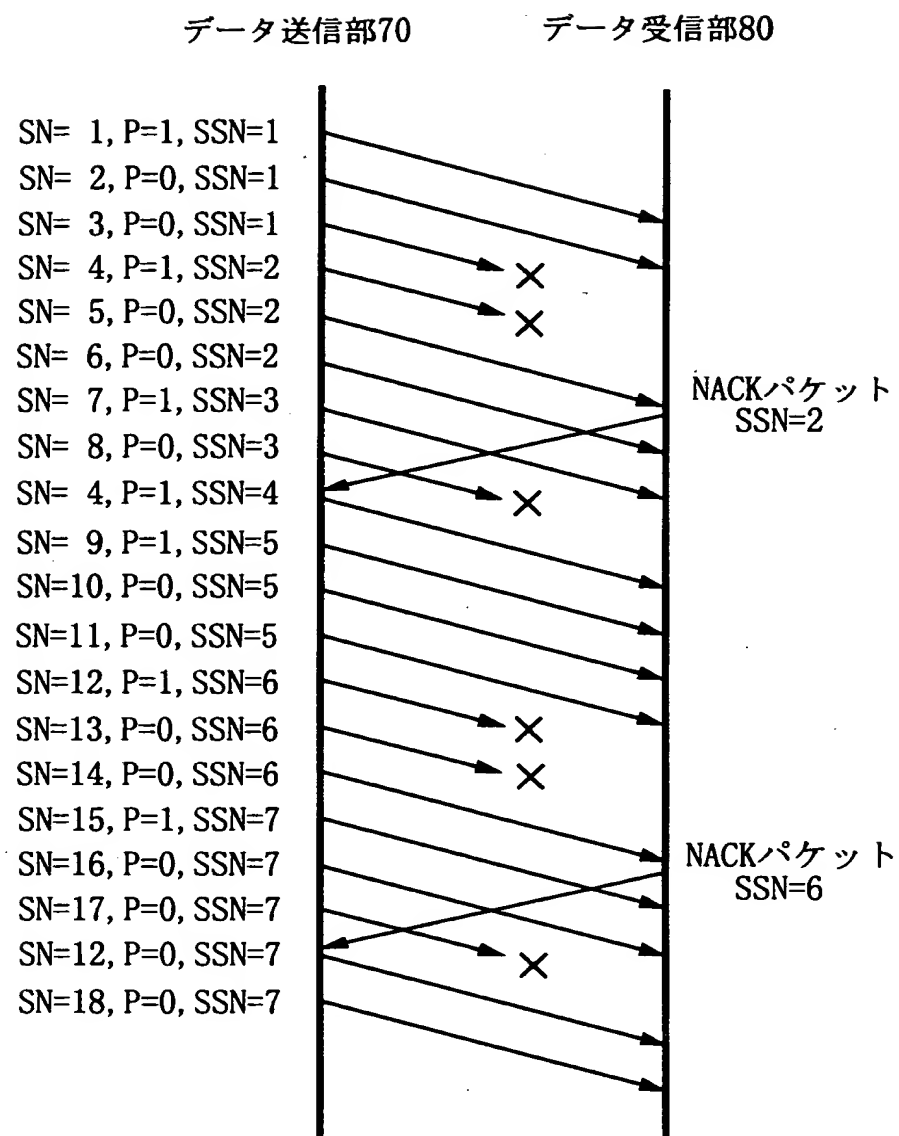
データ受信部60



【図 11】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 パケットの受信状況に応じて各パケットに対する重要度の付与方法を切り替え、効率的にデータを伝送する。

【解決手段】 データ送信部 1 0 は、パケットにシーケンスナンバーと重要度を付与して送信する。データ受信部 2 0 は、付与されたシーケンスナンバーを用いてパケットロスを検出し、重要度の高いパケットのロスを検出したときに再送を要求する。データ受信部 2 0 は、検出したパケットロス情報に基づき、パケットの受信状況を表す R R パケット 1 1 0 を作成し送信する。データ送信部 1 0 は、R R パケット 1 1 0 からパケットロス率 2 0 0 を取り出し、この値を用いて重要度の付与方法を切り替える。重要度の付与方法は、パケットロス率 2 0 0 が高いときは重要度の高いパケットが少なくなり、パケットロス率 2 0 0 が低いときは重要度の高いパケットが多くなるように切り替えられる。

【選択図】 図 1

特2000-395183

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-395183
受付番号	50001681193
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成13年 1月 4日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成12年12月26日

次頁無

特 2 0 0 0 - 3 9 5 1 8 3

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名 松下電器産業株式会社